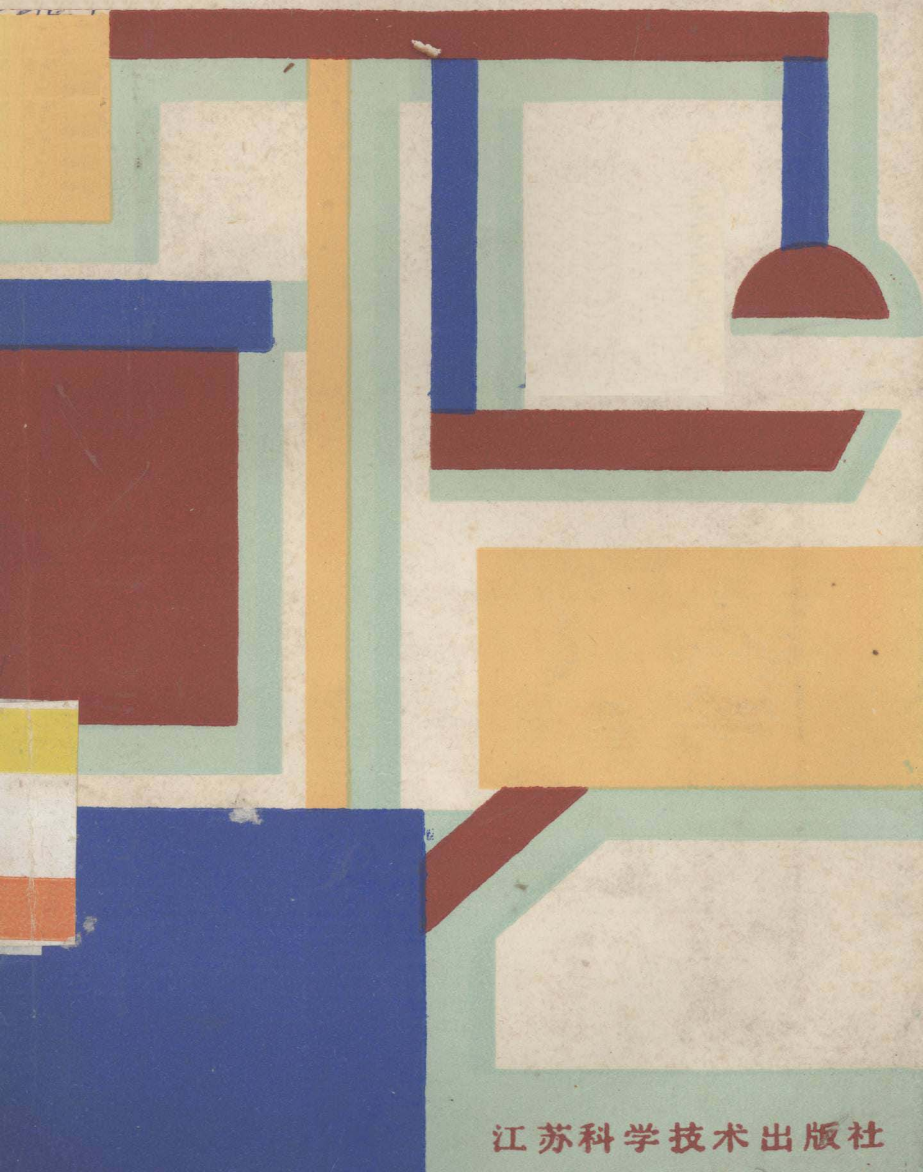


卫生沼气池建管技术



江苏科学技术出版社

卫生沼气池建管技术

李启瑞 何尚英 莹 编写

江苏科学技术出版社

卫生沼气池建管技术

李启瑞 何尚英 刘伯莹 编写

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：宜兴南漕印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张1.625 字数33,000

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数1—10,900册

ISBN 7-5345-0053-2/TB·4

统一书号：15196·232 定价：0.43元

责任编辑 蔡克难

前 言

兴办沼气是农村的一项重要能源、肥源和卫生建设，它有利于农业生产，有利于群众生活，有利于除害灭病和改善农村环境卫生。它还是实现农业现代化的一项重要内容。为了办好沼气，做到产气、造肥、卫生三结合，1976年起在江苏省寄生虫病防治研究所蠕虫室副主任郝郁的指导下，我们先后在江苏省江都、六合等县与浙江、四川等省有关部门协作，对普通三联式沼气池池型结构作了一些改进，并对其卫生效果连续作了多年反复研究。这种池型定名为“人粪预处理式沼气池”，即卫生沼气池，实践证明效果良好。1981年，经全国沼气建设领导小组办公室批准，它被列入了“农村家用沼气池标准化造型图集”（试用图）。该项研究1985年11月已被中央爱委会、卫生部评为部级三等奖。为了进一步推广“人粪预处理式沼气池”，我们编写了这本小册子，供广大农村建池施工人员、沼气池用户以及基层卫生防疫人员参考。

介筒具用戸部 章正毅

在本书编写过程中，我们引用了省内外不少有关办沼气的好经验、新技术，并得到了有关专家和同行的热情帮助与指导，江苏省寄生虫病防治研究所顾维安和江都县卫生防疫站董恺等同志参加了本书的部分工作，在此一并表示感谢。对于书中的不妥之处，欢迎读者批评指正。

.....介筒出粪外排 编者 1986年10月

04取粪区指示器位土工对粪 三

71粪衣的果效器位土工对粪位平 四

目 录

第一章 概述	1
第一节 农村办沼气的好处	2
第二节 农村办沼气的卫生要求	3
第三节 沼气的基本知识	5
第二章 建池方法	7
第一节 农村家用卫生沼气池池型结构与设计	7
第二节 建池的具体工作	14
第三节 输气管道的安装	22
第四节 建池质量验收标准与检验方法	24
第三章 投料和管理 (图用表)	25
第一节 农村常用发酵原料和配料方法	25
第二节 卫生沼气池的管理	29
第四章 卫生沼气池的评价	31
第五章 沼气用具简介	35
第一节 输气用具	35
第二节 沼气灶具	39
第三节 沼气灯	39
附录	43
一、有关沼气与沼气肥作用的参考数据	43
二、家用三格化粪池简介	43
三、粪便卫生处理示范区标准	46
四、评价粪便卫生处理效果的方法	47

坐北朝南，房屋高矮，房屋大小与床的布置关系密切。

在卧室中，床的布置要适当，使人感到舒适。

人床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

床的布置，应使人感到舒适，床的布置要适当。

兴办农村家用沼气有利于扩大肥源、提高肥效、促进生产、改善农村的生态循环。

办起沼气后，农民们为了常年产气用气，多方找料入池，这就促进了积肥与造肥。建一只10立方米的沼气池，每年可出沼气肥300~400担。沼液与沼渣由于经过在沼气池内密封发酵，分解为速效肥，所以农民称赞沼气肥为“看起来象清水，用起来象氨水”。沼气池发酵后的池渣是优质的化学肥料，可以改良土壤、提高土壤中有机质含量。它是植物中必不可少的肥料，是植物的“粮食”，而植物是动物的粮食，动物又是人的粮食，人的生活废弃物经过发酵以后又成为很好的优质肥料，这样周而复始的循环，有益于我国广大农村的生态平衡，所以说发展沼气又是改善我国农村生态循环的重要措施。

办好农村家用沼气还有利于改善农村环境卫生，预防和减少疾病，增强农民的体质。自然界中，许多病原菌和寄生虫卵大量地集中在人畜粪便中。据研究，每克新鲜的人粪中含细菌100万~1亿个。这些细菌中有的对人体无害，有的却是有害病菌。如果将这些人畜粪便投入沼气池，经过一定时间的密封发酵，大部分细菌能被杀死。农村家用卫生沼气池（以下简称为卫生沼气池）将厕所、猪圈、沼气池三者有机地结合在一起，并在沼气池进料口前增加一只“沉淀池”或“蓄粪池”，人粪在进入沼气池前就经过初步卫生处理（沉淀、发酵），因此卫生沼气池可以提高沼气池对粪便无害化的程度，增强杀菌灭卵效力（表1）。卫生沼气池人畜粪便可直接入池，人粪入池采用直管粪封法，其他进出料口也加盖密封点，这样既可减少蛆蝇孳生，又有利于改善农村环境卫生，也方便用户。

表1-1 两种沼气池对粪便处理的卫生效果比较

项 目	卫生沼气池	普通沼气池
密封储存期	人粪可自动入池，密封储存在“一隔二池”小蓄粪池内，可稳定在30天左右	人粪堆积在露天排粪槽内，需用人力推入池内，储存时间不能控制
杀 虫 效 率		
血吸虫卵	25天死亡率达100%	33天死亡率达100%
钩 虫 卵	78天死亡率达100%	93天死亡率达100%
蛔 虫 卵	6个月死亡率达58%	6个月死亡率达48%
大肠菌值	$10^{-1} \sim 10^{-5}$	$10^{-1} \sim 10^{-7}$
控制蛆蝇孳生效力	能有效地控制	难以控制

总而言之，卫生沼气池把对生物能源的利用，增加肥源，改变农村环境卫生面貌三项工作有机地结合在一起，为农村的“两管五改”（管水、管粪、改水井、厕所、畜圈、炉灶、环境）闯开了一条新路子，起了一建带“五改”的作用，它可作为我国当前农村进行粪便卫生处理的一种好形式。

第二节 农村办沼气的卫生要求

根据中央爱卫办1980年8月转发的“办沼气卫生要求”（试行稿），我们结合自己多年从事沼气卫生研究的实践，提出如下意见：

一、对办沼气的卫生要求

1. 建池：要按农村建设统一规划，合理布局，防止污染饮用水源。实行沼气池、厕所、畜圈三联合，并在沼气池进料口前加一只0.2~0.4立方米大小的“一隔二池”小蓄粪池，以对人粪尿进行预处理。出料口下端应开口于发酵池中，进、出料口，小蓄粪池出渣口必须分别加盖。沼气池建成后，旧粪坑必须拆除。

2. 管理：人畜粪尿及有机物全部入池，使干物质浓度达6—8%以上。冬季要采取保温措施。

3. 使用：沼气输送系统要严密，取运池渣和入池修补前必须排出发酵池内毒气，严防中毒和失火。粪尿入池后应密封储存30天以上才能取用，一般应少量多次，取用粪肥前12小时内不得搅动发酵液，严禁取用进料口未经发酵的粪肥。每年清除池渣一至二次（春种、秋播时），清除的池渣必须因地制宜采用暴晒、制颗粒肥、堆沤，加氨水、尿素、石灰氮等方法进行杀卵灭菌处理后使用。

四、卫生部门在办沼气结合搞好农村卫生工作中的职责：

1. 各级卫生部门要大力宣传办沼气对搞好农村卫生的好处和意义，同时要与改水相结合，以期收到改善农村环境卫生、减少农民常见肠道传染病和寄生虫病的最佳效果。

2. 配合有关部门开展办沼气结合搞好农村卫生工作的试点，总结经验，予以推广。以自然村为单位，发动家家户户办卫生沼气池，对少数确实无条件办沼气池的农户，也要千方百计地采用多种形式对粪便进行卫生处理，如家用小三隔化粪池，对普通露天粪缸可加盖密封储存粪便。使粪便卫生处理率达95%以上，方法及要求见附录二和附录三。

3. 对办沼气进行卫生监督和指导，并对采用多种形式

处理粪便的卫生效果进行卫生学评价(附录四)。

第三节 沼气的基本知识

什么是沼气?沼气是一种可燃性气体,因为最初在池塘、沼泽中发现,所以叫沼气。农村的粪坑、阴沟、污水塘(等处,含有丰富的有机物,在沼气菌的作用下,有机物发生分解,化为气泡从水里冒出,这些气体就是沼气。

沼气是一种混合气体,它的主要成分是甲烷(CH_4),通常占总体积的60~70%,其次是二氧化碳(CO_2),占25%~40%,此外还含有少量的氧气(O_2)、氢气(H_2)、硫化氢(H_2S)、氮气(N_2)和一氧化碳(CO)等,共占5%左右体积。

甲烷完全燃烧时,显淡蓝色的火焰,并放出大量的热量。沼气中的二氧化碳、氢气、氮气是无色、无臭、无味的气体,但硫化氢和一氧化碳是有毒的气体,在燃烧前可闻到带有蒜味或臭鸡蛋味。由于含量很少,故对人并不会产生毒害。

沼气产生的主要条件有:

1. 隔绝空气的环境:沼气菌的生命活动,需在缺氧条件下进行,因此发酵时必须与空气隔绝。所以,修建严格密闭、不漏气、不漏水的沼气池,不仅是为了贮积沼气和发酵液的需要,而且是为了保证细菌在厌氧条件下生活,达到正常产气的目的。

2. 充足的发酵原料:沼气菌的正常生长和大量繁殖,需要充足的营养。粪便、青草、水葫芦、树叶、农作物茎叶、污泥等都含有大量营养物质,这些既是沼气菌的营养物

质，也是制取沼气的原料。发酵原料中碳氮比在20:1~30:1时产气系数较高。因此，配料时应注意将含碳量高的和含氮量高的原料适当搭配，采用混合配料。为方便起见，可以简化为粪草比以3:1为宜。

3. 适宜的温度：在8~70℃之间沼气菌都能生存，在一定的温度范围内，温度越高，沼气菌越活跃，产气量也越多。沼气发酵分高温发酵（50~55℃）、中温发酵（30~35℃）和常温发酵（10~30℃）三种，江苏省农村沼气发酵一般是采用常温发酵。各地实践表明，冬季只要采用保温措施，维持池温在12℃以上，一般能够满足用户一日三餐烧饭的需要，如果池温低于10℃，则沼气产量明显下降。

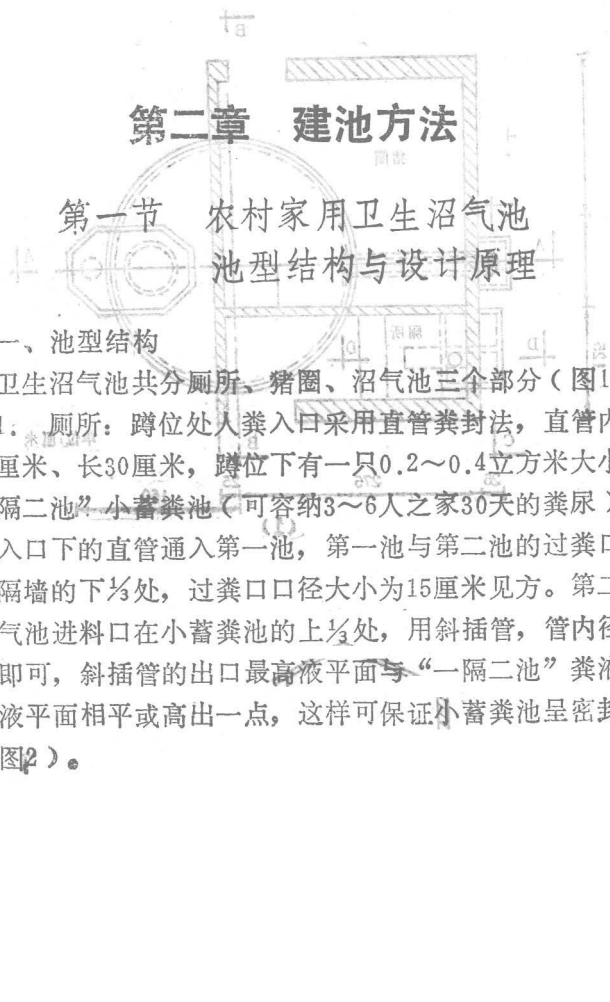
4. 适当的料液比：较适宜的水料比为20:1（水20份、干料1份）。实际投料时，由于发酵原料不同，干湿程度各异，要准确地掌握这个比例是困难的。一般约为发酵液含水量在90~95%之间效果较好。

5. 适宜的酸碱度：沼气菌生活在中性或微碱性环境里较为适宜。一般发酵液的酸碱度pH值控制在7~8之间都能顺利发酵，正常产生沼气。过酸过碱都不利于产气。

6. 均匀的接触：发酵原料要弄碎、预沤，并经常搅拌，使细菌与原料均匀接触，以保证正常发酵、顺利产气。

沼气产量与原料、温度、酸碱度、料液比、搅拌等因素有关。原料中碳氮比、含水量、有机质含量、纤维含量等都会影响沼气的产量。一般来说，原料中碳氮比越高，含水量越高，有机质含量越高，纤维含量越低，沼气的产量就越高。

沼气的产量还与发酵时间有关。一般来说，发酵时间越长，沼气的产量就越高。但发酵时间过长，也会使沼气的品质下降。因此，在发酵过程中，应根据实际情况，适时调整发酵时间，以获得最佳的沼气产量和品质。



第二章 建池方法

第一节 农村家用卫生沼气池 池型结构与设计原理

一、池型结构

卫生沼气池共分厕所、猪圈、沼气池三个部分（图1）。

1. 厕所：蹲位处人粪入口采用直管粪封法，直管内径为10厘米、长30厘米，蹲位下有一只0.2~0.4立方米大小的“一隔二池”小蓄粪池（可容纳3~6人之家30天的粪尿）。人粪入口下的直管通入第一池，第一池与第二池的过粪口开口于隔墙的下 $\frac{1}{3}$ 处，过粪口口径大小为15厘米见方。第二池入沼气池进料口在小蓄粪池的上 $\frac{1}{3}$ 处，用斜插管，管内径10厘米即可，斜插管的出口最高液平面与“一隔二池”粪液的最高液平面相平或高出一一点，这样可保证小蓄粪池呈密封状态（图2）。

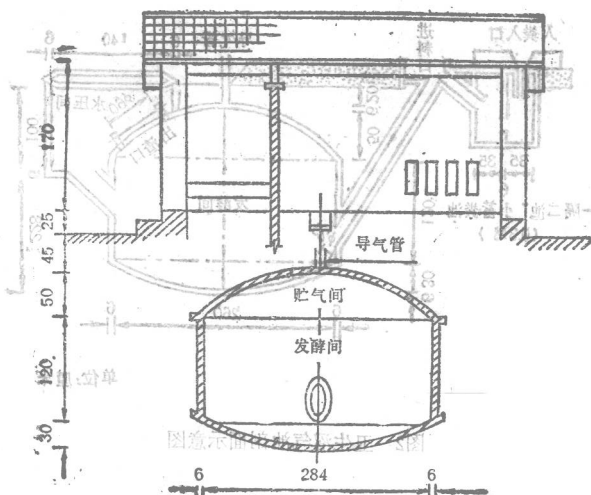
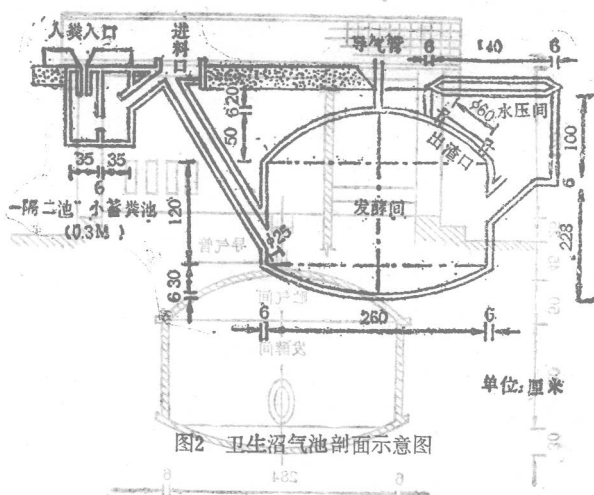


图1-8m³卫生沼气池结构图

(1)平面图 (2)A—A剖面 (3)B—B剖面

(4) C—C剖面 (5) D—D剖面



2. 猪圈：分猪舍（室内）与晒台（露天）两个部分。

3. 沼气池：分进料间、池体（包括发酵间与贮气间），出料间（即水压间）三个部分。进出料间的管道用内径25厘米的水泥管，池体容积按用户人口多少确定（1.2或1.6立方米×使用人数）。池型按“圆、小、浅”的原则设计，池盖的弧高度一般为发酵间内径的20%。发酵间、储气间、水压间三者容积可按100：25：5的比例设计。池体的顶部在地平面下20厘米以上（根据地下水位高低，用适当扩大池体内径方法来保证这一深度，这样有利于发酵间的保温与节省地皮，水压间最高液平面要高出地平面10厘米，低于小蓄粪池最高液平面20厘米，这样当沼气量达高峰时，可防止粪便溢出厕所蹲位与猪圈内。池体的出渣口（即活动盖）放在出料间底部或池顶部，可便于大出料，但活动盖封不好往往容易漏气。如不设活动盖，可在出料口与发酵间相通处将洞口开

表3 6、8、10立方米沼气池容积计算参考数据

池 型 (立方米)		6	8	10
适 用 户		3~4人 兼养1头猪	5人左右兼养 1~2头猪	6~7人兼养 1~2头猪
池 体 (厘米)	池壁内径	260	260	280
	池墙高度	120	150	160
	池盖拱弧	50	52	56
	池底拱弧	30	30	30
出 料 间 (厘米)	长	130	140	150
	宽	90	90	100
	深	100	100	110
进 出 料 管 (厘米)	内 径	25	25	25
	长	300	300	300
“一隔二池”容积(立方米)		0.2	0.3	0.4

表4 6、8、10立方米三种沼气池建池主要参考数据

池型(立方米)	6	8	10
水 泥(公斤)	225	250	300
砖 (块)	700	800	900
黄 沙(公斤)	850	1100	1300
石 子(公斤)	600	650	750
石 灰(公斤)	120	140	160
水泥管(只)(内径25厘米、长80厘米)	3	3	3
金属导管(根)(内径10毫米、长15厘米)	1	1	1

说明: 1. 卫生沼气池“一隔二池”小蓄粪池增加砖100块, 水泥50公斤
 2. 猪圈、厕所材料未列入, 可因地制宜, 就地取材
 3. 输气管道与炉具一套